

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 06003661 A

(43) Date of publication of application: 14.01.94

(51) Int. Cl

G02F 1/1335

(21) Application number: 04182879

(71) Applicant: CASIO COMPUT CO LTD

(22) Date of filing: 18.06.92

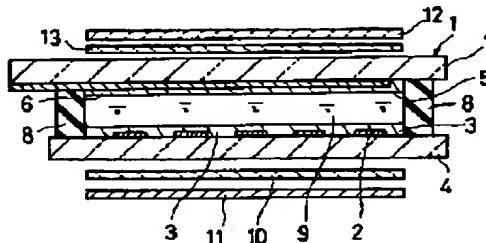
(72) Inventor: MIYASHITA TAKASHI

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57) Abstract:

PURPOSE: To improve display coloring and light transmittance with a single phase plate by using a specific twisted phase plate to make a correction for a difference in phase difference for each wavelength occurring, upon transmission of light through a liquid crystal cell.

CONSTITUTION: A lower deflection plate 10 comprising a linear polarizing plate is laid below the lower substrate 4 of an STN liquid crystal cell 1 having the twisted array of liquid crystal materials within the range of 240 degrees \pm 20. Also, a reflector 11 is laid below the lower polarizing plate 10, and an upper deflection plate 12 comprising a linear polarizing plate is provided above an upper substrate 7. In addition, space between the upper substrate 7 of the liquid crystal cell 1 and the upper polarizing plate 12 is provided with one twisted phase plate 13 comprising an organic high polymer film where molecules are arrayed in a twisted way within the range -240 degrees \pm 20, relative to the twisted orientation of liquid crystal materials. This single twisted phase plate 13 acts to compensate for a difference in phase difference for each wavelength, occurring when light is transmitted through the cell 1, thereby enabling an image to be displayed near black-and white state.



COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-3661

(43)公開日 平成6年(1994)1月14日

(51)Int.Cl.⁵

G 0 2 F 1/1335

識別記号

5 1 0

庁内整理番号

7408-2K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4(全4頁)

(21)出願番号

特願平4-182879

(22)出願日

平成4年(1992)6月18日

(71)出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目6番1号

(72)発明者 宮下 崇

東京都八王子市石川町2951番地の5 カシ

オ計算機株式会社八王子研究所内

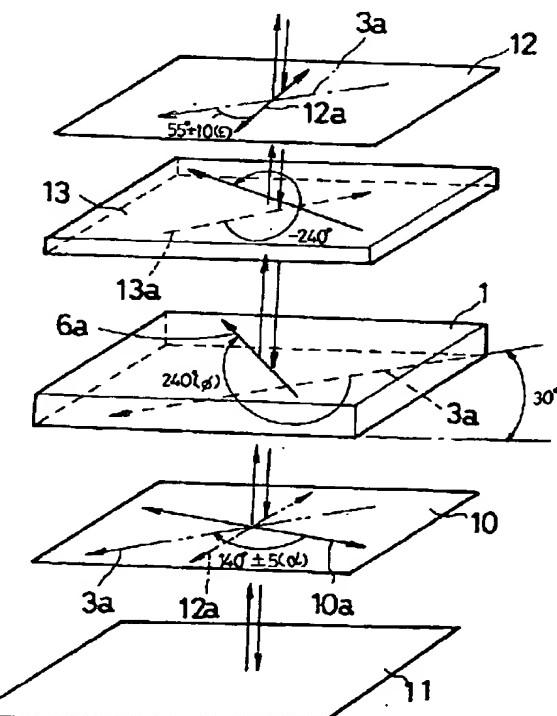
(74)代理人 弁理士 杉村 次郎

(54)【発明の名称】 液晶表示装置

(57)【要約】

【目的】 液晶表示装置において、1枚の位相板で表示の着色および光透過率を改善することができるようとする。

【構成】 液晶材料9が $240^\circ \pm 20$ の範囲でツイスト配向されたSTN型の液晶セル1と上側偏光板12との間に、液晶材料のツイスト配向に対して分子が $-240^\circ \pm 20$ の範囲で逆方向にツイスト配向された捩れ位相板13を1枚配置し、この1枚の捩れ位相板13によって液晶セル1を透過する際に生じる各波長光毎の位相差の相違を補償する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 対向する面それぞれに互いに交差する電極とこの電極を覆って所定の方向に配向処理された配向膜とが形成された一対の基板間に、一方の基板から他方の基板に向かって $240^\circ \pm 20^\circ$ の範囲で液晶材料がツイスト配向された液晶セルと、この液晶セルの外側にこの液晶セルを挟むように配置された一対の偏光板と、この一対の偏光板の一方と前記液晶セルとの間に配置され、前記液晶材料のツイスト方向と逆方向に分子が $240^\circ \pm 20^\circ$ の範囲でツイスト配向された有機高分子フィルムからなる1枚の捩れ位相板とを備えたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 前記液晶セルの $\Delta n d$ の値は $700 \sim 900 \text{ nm}$ であり、前記捩れ位相板の $\Delta n d$ の値は前記液晶セルの $\Delta n d$ の $0.9 \sim 0.95$ 倍であることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項3】 前記捩れ位相板は分子が $240^\circ \pm 20^\circ$ の範囲でツイスト配向された高分子液晶フィルムを保護膜で挟んだ構造であることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項4】 前記液晶セルの配向膜の配向処理方向とこれに隣接する前記捩れ位相板の表面の分子の長軸方向とのなす角度が 90° であることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明はスーパーツイステッドネマティック型の液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来技術】 液晶表示装置はオフィスオーメーション機器のディスプレイ装置として使用されている。このようなディスプレイ装置は、高精細の表示が要求されるため、画素数が多く、高時分割駆動が要求され、また表示特性としてはコントラストが高いことが要求されている。このような要求に応じるため、パーソナルコンピュータ等の表示装置としては、液晶表示装置の中でも高時分割駆動が可能で且つ比較的コントラストの高いスーパーツイステッドネマティック型（以下、STN型という）の単純マトリックスタイプの液晶表示装置が用いられている。

【0003】 このSTN型の単純マトリックスタイプの液晶表示装置は、所定の間隔を隔てて対向配置された一対の基板と、この一対の基板の対向する内面に互いに直角に交差するように配置された電極と、この電極形成面を覆って形成され、液晶分子を所定の方向に配向させるための配向膜と、この配向膜間に封入される液晶材料によって液晶セルを形成し、この液晶セルの外側にこれを挟むように一対の偏光板を配置した構造になっている。そして、配向膜の間に封入された液晶材料の配向膜近傍の分子は、配向膜の配向規制力により配向処理方向

に配列され、予め定められた配向処理に従って、前記液晶分子は一方の基板から他方の基板に向って 240° 前後の角度でツイスト配向されている。この液晶表示装置では、対向する電極間に時分割駆動によって電界が印加されることにより液晶分子の配向が変化し、この配向の変化に伴う光学的な変化を一対の偏光板によって視覚化することにより、所望の表示が行なわれている。しかし、上述した液晶表示装置は、高時分割駆動を可能とするために、液晶分子配列のツイスト角を大きくし、且つ視覚的なコントラストを高くするために液晶の複屈折効果を利用しているため、表示が着色するという問題がある。

【0004】 このような着色の問題を解決するために、液晶セルと一方の偏光板との間に1軸性位相板を配置し、この1軸性位相板によって液晶セルで生じた各波長光毎の位相差の相違を補償し、これにより表示の着色を抑えて白黒表示に近い表示ができるSTN型の液晶表示装置が提唱されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このような従来のSTN型の液晶表示装置では、1軸性位相板を1枚配置しただけでは液晶セルで生じた各波長光毎の位相差のうち、特定範囲の各波長光毎の位相差の相違しか補償することができない。表示の着色を充分に取り除くためには、1軸性位相板を複数個用いなければならず、このため光透過率が低下するとともにコントラストも低下してしまう。特に、一方の偏光板の外側に反射板を設けた反射タイプのSTN型の液晶表示装置では、光透過率が著しく低下する。本発明は、上述した実情に鑑みてなされたものであり、1枚の位相板で表示の着色および光透過率を改善することのできる液晶表示装置を提供することを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】 請求項1の発明は、対向する面それぞれに互いに交差する電極とこの電極を覆って所定の方向に配向処理された配向膜とが形成された一対の基板間に、一方の基板から他方の基板に向かって $240^\circ \pm 20^\circ$ の範囲で液晶材料がツイスト配向された液晶セルと、この液晶セルの外側にこれを挟むように配置された一対の偏光板と、一方の偏光板と液晶セルとの間に配置され、液晶材料のツイスト方向と逆方向に分子が $240^\circ \pm 20^\circ$ の範囲でツイスト配向された有機高分子フィルムからなる1枚の捩れ位相板とを備えたことを特徴とする。請求項2の発明は、液晶セルの $\Delta n d$ の値が $700 \sim 900 \text{ nm}$ であり、捩れ位相板の $\Delta n d$ の値が液晶セルの $\Delta n d$ の $0.9 \sim 0.95$ 倍であることを特徴とする。請求項3の発明は、分子が $240^\circ \pm 20^\circ$ の範囲でツイスト配向された高分子液晶フィルムを保護膜で挟んだ構造の捩れ位相板を用いたことを特徴とする。請求項4の発明は、液晶セルの配向膜の配向処理方向と

これに隣接する捩れ位相板の表面の分子の長軸方向とのなす角度が 90° であることを特徴とする。

【0007】

【作用】この発明によれば、液晶材料が $240^\circ \pm 20$ の範囲でツイスト配向されたSTN型の液晶セルとこれを挟むように配置された一対の偏光板の一方との間に、液晶材料のツイスト配向に対して分子が $-240^\circ \pm 20$ の範囲でツイスト配向された捩れ位相板を1枚配置したので、この1枚の捩れ位相板によって液晶セルを透過する際に生じる各波長光毎の位相差の相違がほぼ補償され、表示色の着色が無くなり、かつ光透過率が向上するとともにコントラストも高くなる。この場合、請求項2に記載の如く、液晶セルの Δn_d の値を $700 \sim 900$ nmにし、捩れ位相板の Δn_d の値を液晶セルの Δn_d の $0.9 \sim 0.95$ 倍にすれば、液晶セルによって生じた各波長光毎の位相差の相違を充分に補償することができる。また、請求項3に記載の如く、分子が $240^\circ \pm 20$ の範囲でツイスト配向された高分子液晶フィルムを保護膜で挟んだ構造の捩れ位相板を用いれば、捩れ位相板の製造が容易で、薄く形成することができ、光透過率の向上および液晶表示装置の小型化が図れる。さらに、請求項4に記載の如く、液晶セルの配向膜の配向処理方向とこれに隣接する捩れ位相板の表面の分子の長軸方向とのなす角度を 90° にすれば、色補償をより一層高めることができる。

【0008】

【実施例】以下、この発明の一実施例について、図1および図2を参照して詳細に説明する。図1および図2に反射型の液晶表示装置の断面図および分解斜視図を示した。これらの図において、液晶セル1は、一方の電極2およびこの電極2を覆う配向膜3が形成された下側基板4と、前記一方の電極2と交差して対向する他方の電極5およびこの他方の電極5を覆う配向膜6が形成された上側基板7と、上下の各基板4、7を所定の間隔を隔てて接合するシール材8と、これらの基板4、7とシール材8とに囲われた領域内に封入される液晶材料9とからなっている。

【0009】液晶セル1の下側基板4の下側には、直線偏光板からなる下側偏光板10が配置されており、この下側偏光板10の下側には、反射板11が配置されている。また、上側基板7の上方には直線偏光板からなる上側偏光板12が配置されている。そして、液晶セル1の上側基板7と上側偏光板12との間には1枚の捩れ位相板13が配置されている。

【0010】前記下側基板4と上側基板7の対向するそれぞれの面に形成された配向膜3、6は、それぞれラビング等の配向処理が施されている。すなわち、下側基板4の配向膜3は、図2に示したように液晶セル1を正面から観察したとき水平な線に対して右上から左下方向に約 30° の傾きをもった方向3aに配向処理が施されて

いる。下側基板4に対向する上側基板7の配向膜6は、下側基板4の配向処理方向3a（以下、下側基板配向処理方向という）に対して右回り（以下、負または-といいう）に 60° 回転した方向6aに配向処理が施されている。このような配向処理により、液晶材料9の液晶分子は下側基板4から上側基板7に向って負の回転方向に 240° （ ϕ ）ツイストして配列する。そして、この液晶セル1のギャップdと屈折率異方性 Δn との積 Δn_d の値は $700 \sim 900$ nm（測定波長： 589 nm）の範囲に設定する。

【0011】下側偏光板10はその透過軸10aが、下側基板配向処理方向3aに対して左回り（以下、正または+といいう）に $140^\circ \pm 5$ （ α ）の方向に配置されている。また、上側偏光板12はその透過軸12aが下側基板配向処理方向3aと $55^\circ \pm 10$ （ ϵ ）で交差する方向に配置されている。すなわち、上側偏光板12はその透過軸12aが下側偏光板10の透過軸10aに対して -85° の方向に配置されている。

【0012】捩れ位相板13は、その分子が液晶材料9の液晶分子のツイスト方向と逆方向に 240° （ -240° ）だけツイスト配向された有機高分子フィルムからなっており、例えば高分子液晶フィルム（液晶ポリマ）を例えれば三酢酸セルロース（TAC）等からなる保護膜で挟んだ構造になっている。また、捩れ位相板13は、屈折率異方性 Δn と厚さdとの積 Δn_d の値が液晶セル1の Δn_d の値の $0.9 \sim 0.95$ 倍の範囲になっている。そして、捩れ位相板13は液晶セル1の上側基板配向処理方向6aとこれに隣接する捩れ位相板13表面の分子の長軸方向13aとのなす角度が 90° で配置されている。

【0013】このようなSTN型の液晶表示装置では、上方より入射して上側偏光板12を透過した光が捩れ位相板13に入射して透過すると、捩れ位相板13により各波長光毎の位相に相違が生じるが、この光は液晶セル1に入射して透過するときに、捩れ位相板13による位相差の相違が互いに相殺されて出射されることになる。そして、この光は下側偏光板10を透過して反射板11で反射される。この反射光は再び下側偏光板10を下方から上方に向けて透過した後、液晶セル1に入射して透過するときに、液晶セル1により各波長光毎に位相差の相違をもって出射される。この光は捩れ位相板13に入射して透過することにより、液晶セル1によって生じた各波長光毎の位相差の相違が相殺されて出射される。そして、この光が上側偏光板12を透過することになるので、表示の着色が無くなる。

【0014】このように、この実施例では、液晶材料9が 240° の範囲でツイスト配向されたSTN型の液晶セル1と上側偏光板12との間に、液晶材料9のツイスト配向に対して分子が -240° の範囲でツイスト配向された捩れ位相板13を1枚配置したので、この1枚の

捩れ位相板13によって液晶セル1を透過する際に生じる各波長光毎の位相差の相違をほぼ補償することができ、表示色の着色を無くすことができるとともに、光透過率が向上し、明るさとコントラストを高めることができる。この場合、液晶セル1の $\Delta n d$ の値が700~900nmで、捩れ位相板13の $\Delta n d$ の値が液晶セル1の $\Delta n d$ の0.9~0.95倍であるから、液晶セル1によって生じる各波長光毎の位相差の相違を充分に補償することができる。また、捩れ位相板13はその分子が-240°の範囲でツイスト配向された高分子液晶フィルムを保護膜で挟んだ構造であるから、製造が容易で、厚さを薄くすることができ、これにより光透過率が向上し、より一層コントラストを高めることができるとともに、液晶表示装置の小型化が促進される。さらに、液晶セル1の上側基板7の配向膜6の配向処理方向6aと共に隣接する捩れ位相板13の表面の分子の長軸方向13aとのなす角度が90°であるから、色補償をより一層高めることができる。

【0015】なお、上記実施例では、液晶セル1と上側偏光板12との間に捩れ位相板13を配置したが、これに限らず、液晶セル1と下側偏光板10との間に捩れ位相板13を配置してもよい。

【0016】また、上記実施例では、反射型の液晶表示装置について述べたが、これに限らず、透過型の液晶表示装置にも適用することができ、また白黒表示の液晶表示装置に限らず、カラー表示の液晶表示装置にも適用することができる。

* 【0017】

【発明の効果】この発明によれば、液晶材料が240°±20の範囲でツイスト配向されたSTN型の液晶セルとこれを挟むように配置された一対の偏光板の一方との間に、液晶材料のツイスト方向と逆方向に分子が240°±20の範囲でツイスト配向された捩れ位相板を1枚配置したので、この1枚の捩れ位相板によって液晶セルを透過する際に生じる各波長光毎の位相差の相違をほぼ補償することができ、これにより表示色の着色を無くすことができ、かつ光透過率が高くなり、明るさを向上させるとともにコントラストを高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明を反射タイプのSTN型の液晶表示装置に適用した一実施例の断面図。

【図2】図1の概略構成を示す分解斜視図。

【符号の説明】

1 液晶セル

2、5 電極

3、6 配向膜

20 4 下側基板

7 上側基板

8 シール材

9 液晶材料

10 下側偏光板

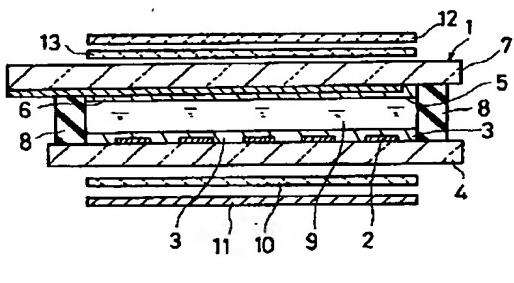
12 上側偏光板

13 捿れ位相板

3a 下側基板配向処理方向

*

【図1】



【図2】

